

IDENTIFIKASI KARAKTER MORFOLOGI DAN ANATOMI MANGGA LOKAL (*Mangifera spp.*) MOROWALI DI DESA BENTE DAN DESA BAHOMOLEO KECAMATAN BUNGKU TENGAH

Identification of Morphological and Anatomical Characters of Local Mango Plant (*Mangifera spp.*) of Morowali in Bente and Bahomoleo Villages Central Subdistrict of Bungku

Moh. Sadri¹, Enny Adelina², Sakka Samudin²

¹)Program Studi Agroteknologi Fakultas pertanian Universitas Tadulako, Palu, E-mail : sadrikendoes77@gmail.com

²)Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738 E-mail : ennyadelina@gmail.com, E-mail : sakka01@yahoo.com

ABSTRACT

This study aimed to assess the characteristics of mango plants based on their leaf morphology and anatomy in Bahomoleo and Bente villages, Central Bungku sub district, Morowali district. Observation on morphological features was implemented in Bahomoleo and Bente village, whereas anatomical observations were made in the Laboratory of Biotechnology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Tadulako University. The study was conducted in March to May 2016. The morphological parameters observed included plant age, plant height, stem diameter, canopy diameter, canopy shape and bark color. The leaf anatomy variables consisted of stomata size, epidermis size, stomata number, epidermis number, stomatal density and stomatal index. The morphological and anatomical characters observed based on a cluster analysis and were described in a dendrogram form. The results of cluster analysis of both villages on the distance of 0.648 resulted in three accessions namely BT1, BT8 and BM9. The highest stomatal index of both villages is the accession BT8 and the lowest accession is the BM9, while the highest stomatal density/mm² is the accession BT8, and the lowest one is the accession BT1 and BM9.

Keywords: Dendrogram, Leaf anatomy, Morphology, and Mango.

PENDAHULUAN

Mangga merupakan tanaman potensial untuk dikembangkan karena mempunyai tingkat keragaman genetik yang tinggi, sesuai dengan agroklimat Indonesia, disukai oleh hampir semua lapisan masyarakat dan memiliki pasar yang luas. Dalam dua dekade terakhir ini, mangga telah menjadi komoditas penting dalam perdagangan internasional, terutama di pasar Amerika Utara, Eropa, Jepang dan Timur Tengah (Pusat Kajian Buah Tropika, 2000), karena merupakan salah satu buah tropis unggulan yang digemari oleh masyarakat di dunia yang dikenal

dengan istilah *The Best Loved Tropical* mendampingi popularitas durian sebagai *King of Fruit* Indonesia (Oktavianto *et al.*, 2015).

Indonesia mencapai jumlah produksi buah mangga pada tahun 2013 tercatat 1.796.396 ton (BPS, 2014), di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2014 adalah 174.726 ton (BPS, 2015), sedangkan di Kabupaten Morowali pada tahun 2014 mencapai 17.364 ton (BPS, 2015). Berdasarkan angka produksi buah mangga, di Kabupaten Morowali menunjukkan rata-rata produksinya masih rendah. Hal ini disebabkan budidaya mangga masih pada skala pekarangan dengan teknologi

sederhana dan belum diusahakan pada skala besar misalnya dalam bentuk perkebunan, kendala lain adalah kerontokan buah pada setiap tahap perkembangan buah, menyebabkan rendahnya produktifitas mangga (Prahasta, 2009).

Tuntutan dasar kualitas produk pertanian, khususnya pada buah-buahan dapat diatasi melalui tersedianya varietas unggul baru, yang tidak saja produktif tetapi juga tahan terhadap cekaman lingkungan termasuk serangan hama penyakit. Menanggapi tuntutan tersebut maka penelitian tanaman buah perlu diarahkan untuk mendukung pengembangan sistem dan pengusaha agribisnis tanaman buah yang efisien, modern, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Karsinah dan Manshur (2007), mengemukakan beberapa tahapan yang dilakukan untuk memperoleh varietas unggul baru yaitu (1) eksplorasi, (2) koleksi, (3) karakterisasi, seleksi dan (4) pemanfaatan plasma nutfah (*plant breeding*). Varietas unggul buah-buahan akan memperlihatkan potensi keunggulannya bila disertai dengan budidaya yang baik dan dikembangkan di wilayah agroekosistem yang sesuai.

Keberhasilan usaha ini tergantung pada ketersediaan plasma nutfah dalam jumlah banyak dan mempunyai keragaman genetik tinggi. Koleksi plasma nutfah diperlukan untuk menjaga agar suatu kultivar tidak punah dan dapat digunakan sebagai sumber keragaman genetik dalam menciptakan atau merakit bibit unggul baru (Basuki dan Rachman, 1995).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bahomoleo dan Desa Bente, Kecamatan Bungku Tengah, Kabupaten Morowali dan pengamatan anatomi daun mangga dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2016.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meter roll, jangka sorong, GPS type montana 650, android (distance meter), mistar, mikroskop cahaya tipe carton software v micro USB, kater, tali, *coll box*, kamera digital, kertas label, plastik sampel dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah tisu, aquades dan tanaman mangga.

Metode Percobaan. Penelitian ini menggunakan metode survei, kegiatan pertama adalah penentuan lokasi penelitian, lokasi penelitian ditentukan secara sengaja (*purpose sampling*) berdasarkan informasi Dinas Pertanian dan masyarakat setempat dengan pertimbangan melihat penyebaran tanaman mangga yang ada di Kecamatan Bungku Tengah. Berdasarkan hasil survei dari sembilan belas desa di Kecamatan Bungku Tengah hanya enam desa, yang banyak memiliki vegetasi tanaman mangga yaitu Desa Lanona, Desa Bahomante, Desa Bahomoleo, Desa Bahomohoni, Desa Bente dan Desa Ipi. Kemudian lokasi penelitian dipilih secara acak dan dibagi menjadi dua wilayah dan desa yang di pilih untuk lokasi penelitian adalah Desa Bahomoleo dan Desa Bente.

Pada setiap desa dilakukan pengambilan sampel tanaman mangga secara acak sebanyak 15 pohon mangga lokal sehingga secara keseluruhan tanaman yang digunakan berjumlah 30 pohon, penggunaan sandi diambil dari inisial nama desa tempat sampel berada seperti Bahomoleo (BM) dan Bente (BT), kemudian diurut dari nomor 1 sampai 15 dari masing-masing desa.

Tanaman mangga yang dijadikan sampel adalah tanaman mangga yang sudah berproduksi yang secara visual memiliki tingkat kesehatan mulai dari sedang hingga sehat dan terpelihara dengan baik serta dikenal oleh masyarakat disekitarnya. Oleh karena itu dilakukan wawancara dengan pemilik tanaman mangga yang akan digunakan sebagai sampel penelitian.

Identifikasi Morfologi. Kegiatan ini dimaksud untuk mengkaji keragaman morfologi kultivar-kultivar yang diambil di

lokasi dan bahan yang digunakan adalah karakter batang (warna batang, diameter batang, diameter kanopi, tinggi tanaman) dan karakter daun (bentuk daun, keharuman daun, warna daun, panjang daun, lebar daun, panjang petiole). Kemudian dilakukan pengamatan visual pengamatan dan pengukuran dilakukan secara langsung dengan berpedoman pada buku *Description for Mango (Mangifera indica)* yang diterbitkan oleh The International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) tahun 2006 terhadap diskripsi tanaman, diskripsi daun, diskripsi buah, diskripsi pelok dan biji. Identifikasi berdasarkan ciri morfologi digunakan untuk mengetahui berbagai jenis dan varietas tanaman mangga, tetapi pada penelitian ini tidak dilakukan identifikasi pelok dan biji.

Identifikasi Anatomi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengkaji perbedaan struktur anatomi daun pada sejumlah aksesori yang diambil dari lokasi penelitian, pengambilan daun tanaman mangga yang akan dijadikan sampel guna pengamatan anatomi yaitu daun yang telah membentuk sempurna terletak pada cabang terbawah, pada ranting pertama dan daun urutan keenam dari flus. Cara pengambilan daun yaitu daun diambil dengan menggunakan katek dengan cara di sayat tepat antara ujung petiole daun dan ranting. Untuk proses pengamatan anatomi menggunakan mikroskop, bagian karakter anatomi daun yang diamati adalah ukuran stomata (panjang dan lebar stomata), ukuran epidermis (panjang dan lebar epidermis), jumlah stomata, jumlah epidermis, kerapatan stomata dan indeks stomata.

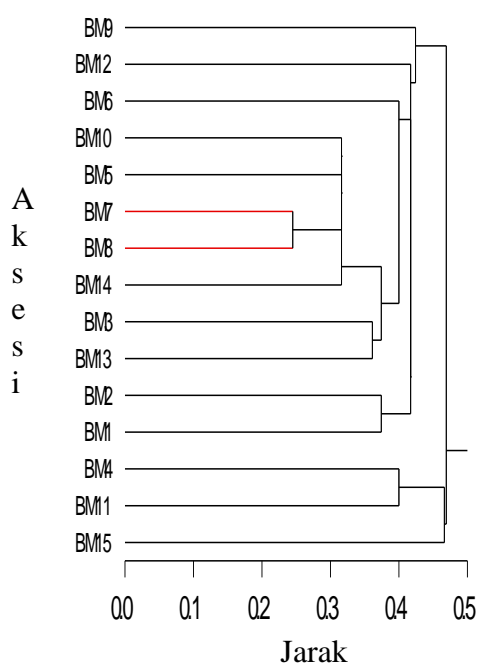
Analisis Kluster. Langkah ini dimaksudkan untuk menilai kemiripan antar aksesori tanaman mangga dengan metode analisis dendrogram. Data-data morfologi dan anatomi daun yang dikumpulkan dari sejumlah aksesori mangga ditransformasikan menjadi data biner dalam bentuk matriks. Dari matriks dan data biner ini selanjutnya dihitung matriks kemiripan antar nomor koleksi mangga yang diamati.

Berdasarkan nilai kemiripan tersebut dibuat pengelompokkan nomor-nomor koleksi mangga tersebut, pengelompokkan ini menggambarkan hubungan kemiripan antar individu pohon aksesori mangga yang diamati berdasarkan morfologi dan anatomi daun yang dianalisis. Untuk menyimpulkan kekerabatan antara jenis yang diamati, semua data yang terkumpul dianalisis dengan menghitung jarak euclidian yang dipertautkan berdasarkan kekerabatan terdekat menggunakan program komputer software Systat 8.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dendrogram berdasarkan ciri morfologi dan anatomi hasil analisis kluster menunjukkan bahwa, di Desa Bahomoleo hasil analisis kluster diawali pada jarak 0.245 terdapat dua aksesori yang memiliki kemiripan sifat yaitu BM7 dan BM8, pada jarak 0.316 terdapat beberapa aksesori yang berkerabat sehingga membentuk satu kelompok yaitu BM5, BM8, BM10 dan BM14. Pada jarak 0.361 terdapat dua aksesori yang memiliki kekerabatan yaitu BM3 dan BM13, selanjutnya pada jarak 0.374 terdapat beberapa aksesori yang memiliki kemiripan yaitu BM1, BM2, BM13 dan BM14, selanjutnya pada jarak 0.400 terdapat beberapa aksesori yaitu BM4, BM6, BM11 dan BM14 yang berkerabat. Pada jarak 0.417 terdapat tiga aksesori yaitu BM2, BM12 dan BM14 yang berkerabat, jarak 0.424 terdapat beberapa aksesori yang berkerabat yang diwakili oleh BM2 dan BM9. Pada jarak 0.466 terdapat tiga aksesori yaitu BM11, BM4 dan BM15 dan pada jarak 0.469 semua aksesori membentuk satu kelompok.

Aksesori yang spesifik dan berbeda dibandingkan dengan aksesori lainnya berdasarkan morfologi dan anatomi daun mangga di Desa Bahomoleo (BM) adalah aksesori BM15, BM12 dan BM9. Sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 1.

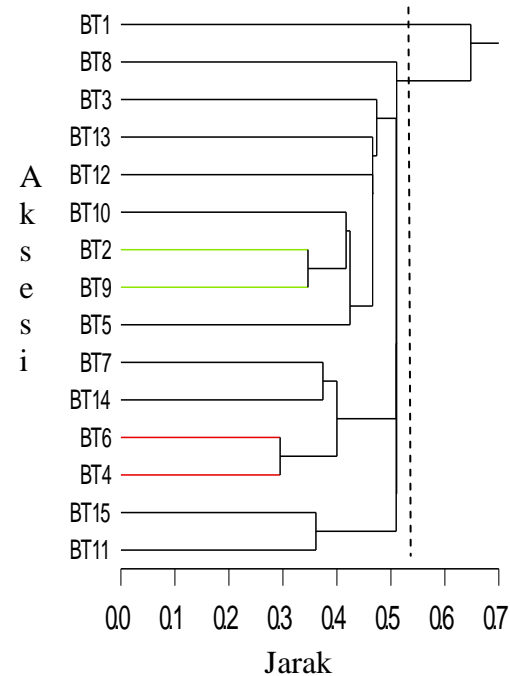


Gambar 1. Dendrogram Analisis Kluster Tanaman Mangga Di Desa Bahomoleo Berdasarkan Identifikasi Morfologi dan Anatomi.

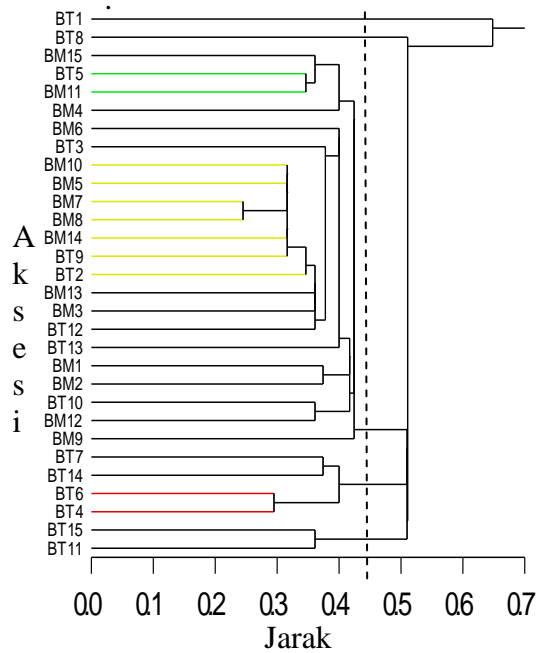
Hasil analisis kluster berdasarkan data morfologi dan anatomi pada Desa Bente menunjukkan bahwa pada jarak 0.295 untuk aksesori BT6 dan BT4 memiliki kekerabatan dalam morfologi dan anatomi dan pada jarak 0.346 BT2 dan BT9 memiliki kekerabatan. Pada jarak 0.361 terbentuk dua aksesori yaitu BT15 dan BT11, jarak 0.374 terdapat dua aksesori yaitu BT14 dan BT7. Pada jarak 0.400 terdapat beberapa aksesori yang diwakili oleh BT6 dan BT14, selanjutnya pada jarak 0.417 terdapat tiga aksesori yaitu BT10, BT2 dan BT9, jarak 0.424 terbentuk empat aksesori masing-masing diwakili oleh BT10 dan BT5 dan pada jarak 0.466 terdapat enam aksesori yang masing-masing diwakili BT10, BT12 dan BT5, selanjutnya pada jarak 0.474 terdapat tujuh aksesori yang terbentuk yang masing-masing diwakili BT3 dan BT10, selanjutnya jarak 0.510 terdapat tiga belas aksesori yang masing-masing diwakili BT3, BT7 dan BT15, pada jarak 0.511 terdapat empat belas aksesori yang masing-masing diwakili oleh BT8 dan BT3 dan pada jarak 0.648

semua aksesori membentuk satu aksesori yang berjumlah lima belas dan masing-masing diwakili oleh BT1 dan BT8. Aksesori yang spesifik berdasarkan morfologi dan anatomi daun mangga di Desa Bente (BT) adalah aksesori BT1, BT8, BT3 dan BT13. Sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 2 berikut.

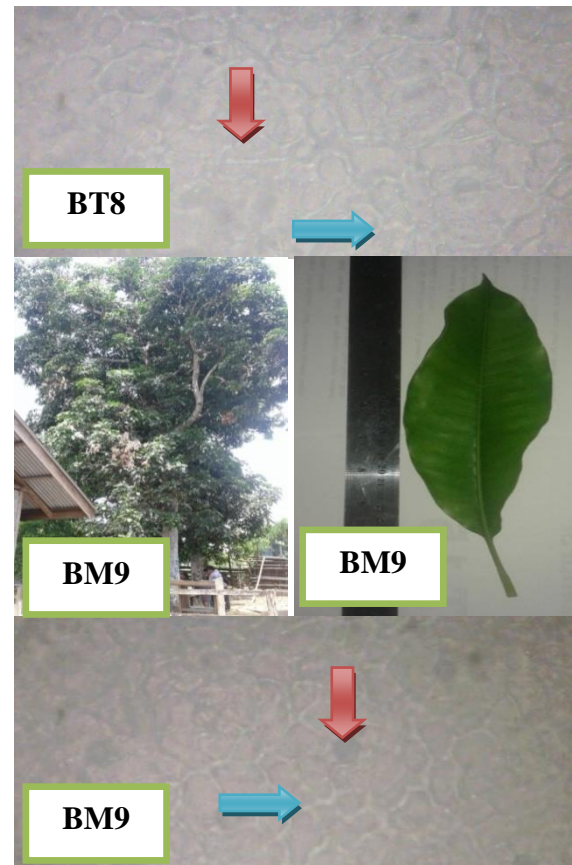
Hasil dari analisis kluster untuk gabungan Desa Bahomoleo dan Desa Bente, diawali pada jarak 0.245 untuk sampel BM8 dan BM7 memiliki kekerabatan, selanjutnya pada jarak 0.295 BT6 dan BT4 berkerabat. Pada jarak 0.316 terbentuk enam aksesori yang diwakili oleh aksesori BM10, pada jarak 0.346 terbentuk sembilan aksesori yang diwakili oleh BT5. Selanjutnya pada jarak 0.361 terbentuk beberapa aksesori yang masing-masing diwakili oleh BM15, BM13, BT10 dan BT15. Pada jarak 0.374 membentuk dua aksesori yang masing-masing diwakili oleh BM1 dan BT7, selanjutnya beberapa aksesori terbentuk pada jarak 0.378 yang diwakili BT12 dan BT3.





Gambar 2. Dendrogram Analisis Kluster Tanaman Mangga Di Desa Bente Berdasarkan Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi.



Gambar 3. Dendrogram Analisis Kluster Tanaman Mangga Antara Desa Bahomoleo dan Desa Bente Berdasarkan Identifikasi Morfologi Dan Anatomi.



Keterangan:  =Stomata,  =Epidermis (pembesaran = 400 kali)

Gambar 4. Bentuk kanopi, daun dan anatomi daun tanaman mangga pada aksesori BT1, BT8 dan BM9 di Desa Bahomoleo dan Desa Bente, Kecamatan Bungku Tengah.



Pada jarak 0.400 terbentuk beberapa aksesori masing-masing diwakili oleh BM6, BM4 dan BT13. Selanjutnya pada jarak 0.417 terjadi beberapa pengelompokan masing-masing diwakili oleh BM9, BM15 dan BT12. Kemudian pada jarak 0.424 beberapa aksesori membentuk satu kelompok masing-masing diwakili oleh BT10 dan BM9, dan pada jarak 0.648 terbentuk menjadi satu kelompok dan aksesori yang spesifik berdasarkan gabungan morfologi dan anatomi daun mangga di Desa Bahomoleo dan Desa Bente adalah BT1, BT8 dan BM9, Sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 20.

Bentuk kanopi, daun dan anatomi daun tanaman mangga berdasarkan data

gabungan antara kedua desa yaitu Desa Bahomoleo dan Desa Bente ditampilkan pada Gambar 4.

Pembahasan. Berdasarkan analisis kluster masing-masing desa pada analisis morfologi dan anatomi memperlihatkan adanya pengaruh eksternal yaitu lingkungan tempat tumbuh dan teknik budidaya yang mempengaruhi perbedaan morfologi dan anatomi tanaman mangga.

Hal ini terlihat dari perbedaan-perbedaan sifat atau karakter yang ditampilkan oleh masing-masing aksesori, berdasarkan analisis morfologi dan anatomi diperoleh ketiga aksesori yang berbeda di Desa Bahomoleo dan Desa Bente, sehingga peluang kemiripan dari setiap nomor sampel masih sangat besar.

Karakter yang membedakan aksesori adalah ukuran stomata (panjang dan lebar stomata), jumlah stomata, ukuran epidermis (panjang dan lebar epidermis), jumlah epidermis, indeks stomata dan kerapatan stomata. Aksesori BT8 adalah aksesori yang memiliki jumlah stomata terbesar yaitu sebanyak 396.2 per mm², sedangkan aksesori yang memiliki jumlah stomata paling sedikit adalah aksesori BM9 yaitu 277.34 mm².

Menurut Fahn (1991), jumlah stomata akan berkurang seiring dengan menurunnya intensitas cahaya. Dapat diduga jumlah stomata aksesori BT8 dipengaruhi oleh lingkungan yaitu intensitas cahaya matahari.

Bentuk daun tanaman mangga yang terdapat di lokasi penelitian sebagian besar berbentuk *oblong* (bentuk daun yang memanjang dan memiliki panjang daun sekitar 2½ x lebar) bentuk ujung daun *chartaceous* (lancip) dengan permukaan daun licin, bentuk dasar daun yaitu *acute* (lancip) dan warna petiole (tangkai) daun hijau muda, luas dan panjang petiole serta lekukan atau pinggir daun bervariasi, warna flush cokelat kemerahan dan hijau muda.

Warna daun suatu jenis tumbuhan dapat berubah menurut keadaan tempat tumbuhnya dan erat sekali hubungannya

dengan persediaan air dan makanan serta penyinaran dan pada umumnya warna daun pada sisi atas dan bawah jelas berbeda, biasanya sisi atas tampak lebih hijau, licin, atau mengkilat jika dibandingkan dengan warna sisi bawah daun (Tjitrosoepomo 2009). Pada hasil penelitian dari kedua desa beberapa nomor aksesori memiliki warna daun yang bervariasi, perbedaan warna daun diduga karena pengaruh lingkungan yaitu cahaya matahari pada tempat tumbuh tanaman mangga itu sendiri.

Stomata merupakan suatu lubang atau celah yang terdapat pada epidermis organ tumbuhan berwarna hijau dan dibatasi oleh sel khusus yang disebut sel penutup. Sel penutup dikelilingi oleh sel-sel yang bentuknya sama atau berbeda dengan sel-sel epidermis lainnya yang disebut sebagai sel tetangga. Stomata terletak pada permukaan daun, tetapi paling banyak berada di permukaan daun bagian bawah (Pracaya, 2011). Kondisi ini umum dijumpai pada tumbuhan untuk mengurangi laju transpirasi. Ukuran stomata daun mangga dari tiga puluh aksesori yang diamati memiliki ukuran stomata yang beragam hal ini diduga disebabkan oleh faktor lingkungan yaitu pencahayaan, suhu, kelembaban dan air.

Berdasarkan pengamatan anatomi didapatkan kerapatan stomata paling tinggi dari tiga aksesori spesifik terpilih yaitu terdapat pada aksesori BT8 dengan ukuran 0,16 mm² sedangkan kerapatan stomata paling rendah terdapat pada aksesori BT1 dan BM9 dengan ukuran masing-masing 0,13 mm².

Menurut Miskin *et al.*, (1972) tanaman yang mempunyai kerapatan stomata yang tinggi akan memiliki laju transpirasi yang lebih tinggi dari pada tanaman dengan kerapatan stomata yang rendah.

Levit (1951) menyatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap kekeringan termasuk diantaranya kecenderungan untuk memperlambat dehidrasi seperti absorpsi air

permukaan secara efisien dan sistem konduksi air, luas permukaan daun dan strukturnya, disisi lain kerapatan stomata dapat mempengaruhi dua proses penting pada tanaman yaitu fotosintesis dan transpirasi. Dengan demikian aksesori BT1 dan BM9 memiliki kerapatan stomata yang rendah sehingga dapat di duga kedua aksesori tersebut dapat tahan pada kondisi lingkungan yang kering.

Penghitungan indeks stomata pada satuan bidang pandang dibagi dengan jumlah stomata dan jumlah epidermis menunjukan hasil yang bervariasi, dari tiga aksesori tanaman mangga yang spesifik, jumlah indeks stomata tertinggi terdapat pada aksesori BT8 dengan ukuran 41.18 sedangkan indeks stomata paling rendah adalah aksesori BM9 dengan ukuran 32.03.

Berdasarkan hasil penelitian Lestari (2006) terdapat hubungan antara kerapatan stomata padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64 bahwa Indeks stomata pada ketiga varietas yang diuji menunjukkan somaklon yang mempunyai kerapatan lebih rendah dan indeks stomata lebih rendah dianggap lebih tahan terhadap kekeringan. Hasil yang berbeda dihasilkan pada penelitian Qosim *et al.*, (2005). Pada penelitian tersebut didapatkan korelasi negatif antara kerapatan stomata dan trikomata dengan ketahanan penyakit karat pada beberapa kultivar krisan. Hasil penelitian aksesori BT1 dan BM9 memiliki kerapatan stomata paling rendah sehingga diduga aksesori tersebut tahan dari kondisi lingkungan yang kering.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi dan anatomi mangga di

Kecamatan Bungku Tengah Kabupaten Morowali maka diperoleh :

1. Aksesori mangga terpilih di Desa Bahomoleo adalah aksesori BM15, BM12 dan BM9 dan di Desa Bente aksesori BT1, BT8, BT3 dan BT13, gabungan kedua desa yaitu Desa Bahomoleo dan Desa Bente adalah aksesori BT1, BT8 dan BM9. Karakter morfologi yang membedakan yaitu tinggi tanaman, diameter batang, diameter kanopi, warna batang, panjang helai daun, lebar helai daun dan panjang petiole sedangkan karakter pembeda anatomi daun yaitu ukuran stomata, jumlah stomata, ukuran epidermis, jumlah epidermis, kerapatan stomata dan indeks stomata.
2. Kerapatan stomata dan indeks stomata terbesar ditemukan pada aksesori BT8 yaitu $0,16 \text{ mm}^2$ dengan indeks stomata 41,18 dan indeks stomata terkecil pada aksesori BM9 yaitu $0,13 \text{ mm}^2$ dengan indeks stomata 32,03. Aksesori terpilih dari gabungan Desa Bahomoleo dan Desa Bente memiliki karakter yang berbeda-beda hal ini diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya matahari.
3. Aksesori BM15, BM12, BT3 dan BT13 yang tidak terpilih dari gabungan dua desa berarti memiliki hubungan kekerabatan dengan aksesori di Desa Bahomoleo dan Desa Bente.

Saran

Untuk memperoleh kepastian perbedaan karakter aksesori mangga terpilih perlu dilakukan penelitian lanjutan yaitu analisis di tingkat genetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, United Nation Population Fund. 2014. *Proyeksi penduduk Indonesia: 2010-2035*. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2015. *Provinsi Sulawesi Tengah dalam Angka*. Diakses Pada Tanggal 30 November 2015.

- Badan Pusat Statistik, 2015. *Kabupaten Morowali dalam Angka*. Diakses Pada Tanggal 2 Desember 2015.
- Basuki, S dan A.Rachman, 1995. *Regenerasi dan Pelestarian Plasma Nutfah Tembakau*. Prosiding Simposium Nasional Pemuliaan Tanaman III, 189-193.
- Chipojola, F.M., W.F. Mwase, M.B. Kwapate, J.M. Bokosi, J.P. Njoloma, and M.F. Maliro, 2009. *Morphological Characterization of Cashew (anacardium occidentale L.) in four populations in Malawi*. African journal of Biotechnology, 8(20): 5173-5181.
- Fahn, A., 1991. *Anatomi Tumbuhan*, Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- IPGRI. 2006. *Description For Mango (Mangifera indica L.)*. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. ([http : //www. pn.iocri.net/referensi/mangga. pdf](http://www.pn.iocri.net/referensi/mangga.pdf)). Diakses Tanggal 2 Desember 2015.
- Karsinah, F.H. Silalahi, dan A. Manshur, 2007. *Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa*. Sumatra Utara. 17 (4) : 297-306.
- LestariGati Endang, 2006. *Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (Balitbiogen), Bogor. Vol 7, No 1 Hal: 44-48.
- Levit, J. 1951. Frost, drought and heat resistance. *Annual Review of Plant Physiology* 2: 245-268.
- Miskin, E.K., D.C. Rasmusson, and D.N. Moss. 1972. *Inheritance and Physiological Effects of Stomatal Frequency in Barley*. Crop Science 12 (18): 780-783.
- Oktavianto, Y.,Sunaryo dan A. Suryanto, 2015. *Karakterisasi Mangga (Mangifera Indica L.) Cantek, Ireng, Empuk, Jempol di Desa Tiron, Kecamatan Banyakan, Kabupaten Kediri*. Jurnal Produksi Tanaman 3 (2) : 91 – 97.
- Pracaya, 2011. *Bertanam Mangga*. Penebar Sawadaya. Jakarta.
- Prahasta A. Soedarya, 2009. *Budidaya Usaha Pengelolaan Agribisnis Mangga*. Pustaka Grafika. Bandung.
- Pusat Kajian Buah Tropika. 2000. *Riset Unggulan Strategis Nasional Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia*. Pusat Kajian Buah-buahan Tropika. Institut Pertanian Bogor.
- Qosim, W.A., M. Rachmadi, Hersanti, dan A. Suwarti. 2005. *Korelasi Antara Karakter Kerapatan Trioma dan Stomata dengan Ketahanan Penyakit Karat pada Beberapa Kultivar Krisan Pot*. Zuriat 16 (1): 52-59.
- Tjitrosoepomo, G., 1990. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada Universiy Press. Yogyakarta, 256 hal. Yogyakarta, 256 hal.